

УДК 621.396.67

ВЛИЯНИЕ МЕДИ И ГРАФЕНА НА БИКОНИЧЕСКУЮ АНТЕННУ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 1,2 ГГц

Р. ПРАСАННА, Н. М. МАСУДХУ БАНУ

*Научно-исследовательский институт науки и технологий Вел Тек им. др. Сагунтала Рангараджан,
Ченнаи, Индия*

Аннотация. В статье сравнивается влияние меди и графеновых проводящих чернил на характеристики плоской биконической (bow-tie) антенны. Полосковые структуры антенны моделируются с использованием программного пакета HFSS. Спроектированная антенна резонирует на частоте около 1,2 ГГц с коэффициентом отражения ниже -10 дБ. Предлагаемая модифицированная конструкция bow-tie антенны имеет ширину рабочей полосы 15 (расчет), 12 (медь, эксперимент) и 13,5 МГц (графен, эксперимент), соответственно, что позволяет ее использовать в LTE (QUALCOMM), WiMAX, Wi-Fi диапазонах. Эта модифицированная конструкция состоит из различных типов щелей, введенных в разных местах биконической антенны, чтобы получить желаемую ширину полосы и улучшить эффективность антенны. Предложенная антенна рассчитана для работы в диапазоне УВЧ (ультравысокой частоты) на частоте 1,2 ГГц. По сравнению с обычной bow-tie антенной предлагаемая модифицированная конструкция имеет лучшие характеристики. В работе выполнено сравнение различных рабочих характеристик, таких как потери на отражение, КСВН и полоса для каждой предложенной реализации. Рассчитанные характеристики подтверждены экспериментально для предложенной модели на резонансной частоте.

Ключевые слова: модифицированная конструкция биконической антенны; микрополосковая антенна; УВЧ; диапазон ультравысоких частот; щель; полоса пропускания; bow-tie

ВВЕДЕНИЕ

Антенна-бабочка (bow-tie) — это двухмерная версия биконической антенны, используемой в диапазоне ультравысоких частот (УВЧ) [1].

Микрополосковая антенна-бабочка широко используется в последние годы для исследовательских и инженерных задач благодаря ее малому весу, тонкому профилю, низкой стоимости, хорошим характеристикам, простоте изготовления, компактности и простой геометрии. Bow-tie антенна представляет собой комбинацию двух треугольных участков с микрополосковой подачей питания, изготовленных на подходящей подложке [2]. Хорошие характеристики делают ее пригодной для различных применений, где необходимы малый вес, не-

большие размеры, низкая стоимость, высокая эффективность, простота установки и геометрии. Эти особенности полезны в спутниковой связи, телевидении, радиолокации, навигационных системах, радарх, СШП, Wi-Fi, WLAN, WiMAX, беспроводных камерах наблюдения, беспроводных каналах видеосвязи и передатчиках, а также других системах связи [3].

Эти микрополосковые патч-антенны совместимы с различными твердотельными устройствами, такими как генераторы, усилители, переключатели, смесители и другие электронные устройства. Такие модули могут быть добавлены непосредственно на подложку и могут иметь различные резонансные частоты [4].

DOI: [10.20535/S0021347019040058](https://doi.org/10.20535/S0021347019040058)

© Р. Прасанна, Н. М. Масудху Бану, 2019

REFERENCES

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Biconical_antenna.
2. Bhosale, A. C.; Deshmukh, V. U. "Design of bow-tie microstrip antenna with fractal shape for W-LAN application," *IJECT*, Vol. 3, No. 4, 2012. URI: <http://www.iject.org/vol34/3/amol.pdf>.
3. Rahim, M. K. A.; Aziz, M. Z. A. Abdul; Goh, C. S. "Bow-tie microstrip antenna design," *Proc. of 13th IEEE Int. Conf. on Networks Jointly held with the 2005 IEEE 7th Malaysia Int. Conf. on Communic.*, 16-18 Nov. 2005, Kuala Lumpur, Malaysia. IEEE, 2005. DOI: [10.1109/ICON.2005.1635425](https://doi.org/10.1109/ICON.2005.1635425).
4. Singh, Sukhdeep; Gupta, Vikas; Kumar, Avish. "A review of bow tie antenna and microstrip patch antenna," *Int. J. Eng. Res. Tech.*, Vol. 3, No. 5, 2014. URI: <https://www.ijert.org/research/a-review-of-bow-tie-antenna-and-microstrip-patch-antenna-IJERTV3IS050786.pdf>.
5. Shafiei, M. M.; Moghavvemi, Mahmoud; Mahadi, Wan Nor Liza Wan. "The parametric study and fine-tuning of bow-tie slot antenna with loaded stub," *PLoS One*, Vol. 12, No. 1, p. e0169033, 2017. DOI: [10.1371/journal.pone.0169033](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169033).
6. Haque, Ahasanul; Reza, Ahmed Wasif; Kumar, Narendrar; Ramiah, Hari Krishnan. "Slotting effect in designing circular edge bow-tie nano antenna for energy harvesting," *Proc. of IEEE Conf. on Open Systems*, 24-26 Aug. 2015, Bandar Melaka, Malaysia. IEEE, DOI: [10.1109/icos.2015.7377276](https://doi.org/10.1109/icos.2015.7377276).
7. Bandwidth support in LTE standards by QUALCOMM. URI: <https://transition.fcc.gov/bureaus/oet/tac/tacdocs/meeting71612/PANEL2.3-GaalQualcomm.pdf>.
8. <http://www.rfwirelessworld.com/calculators/Bowtie-Antenna-Calculator.html>.
9. Eldek, A. A.; Elsherbeni, A. Z.; Smith, C. E. "Wideband slot bow-tie antennas for radar applications," *Proc. of IEEE Topical Conf. on Wireless Communication Technology*, 15-17 Oct. 2003, Honolulu, USA. IEEE, 2003. DOI: [10.1109/WCT.2003.1321597](https://doi.org/10.1109/WCT.2003.1321597).
10. Chen, Y.-L.; Ruan, C.-L.; Peng, L. "A novel ultra-wideband bow-tie slot antenna in wireless communication systems," *PIER Lett.*, Vol. 1, p. 101-108, 2008. DOI: [10.2528/PIER107112302](https://doi.org/10.2528/PIER107112302).
11. Xu, Lina; Li, Li; Zhang, Wenmei. "Study and design of broadband bow-tie slot antenna fed with asymmetric CPW," *IEEE Trans. Antennas Propag.*, Vol. 63, No. 2, p. 760-765, 2015. DOI: [10.1109/tap.2014.2378265](https://doi.org/10.1109/tap.2014.2378265).
12. Kundu, Twinkle; Parkash, Davinder. "A triangular patch antenna for UHF band with microstrip feed line for RFID applications," *Int. J. Eng. Res. Tech.*, Vol. 1, No. 8, 2012. URI: <https://www.ijert.org/research/a-triangular-patch-antenna-for-uhf-band-with-microstrip-feed-line-for-rfid-applications-IJERTV1IS8249.pdf>.
13. Li, Biao; Yin, Ying-Zeng; Hu, Wei; Ding, Yang; Zhao, Yang. "Wideband dual-polarized patch antenna with low cross polarization and high isolation," *IEEE Antennas Wireless Propag. Lett.*, Vol. 11, p. 427-430, 2012. DOI: [10.1109/lawp.2012.2195149](https://doi.org/10.1109/lawp.2012.2195149).
14. Tawk, Y.; Kabalan, K. Y.; El-Hajj, A.; Christodoulou, C. G.; Costantine, J. "A simple multiband printed bowtie antenna," *IEEE Antennas Wireless Propag. Lett.*, Vol. 7, p. 557-560, 2008. DOI: [10.1109/lawp.2008.2001027](https://doi.org/10.1109/lawp.2008.2001027).
15. Feng, Guirong; Chen, Lei; Wang, Xinwei; Xue, Xingsi; Shi, Xiaowei. "Broadband circularly polarized crossed bowtie dipole antenna loaded with parasitic elements," *IEEE Antennas Wireless Propag. Lett.*, Vol. 17, No. 1, p. 114-117, 2018. DOI: [10.1109/lawp.2017.2777442](https://doi.org/10.1109/lawp.2017.2777442).
16. Wu, Ming-Tien; Chuang, Ming-Lin. "Multibroadband slotted bow-tie monopole antenna," *IEEE Antennas Wireless Propag. Lett.*, Vol. 14, p. 887-890, 2015. DOI: [10.1109/lawp.2014.2383441](https://doi.org/10.1109/lawp.2014.2383441).

Received September 10, 2018

Revised March 05, 2019

Accepted March 30, 2019